

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication : 2 543 212  
(à utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : 84 04195

⑤① Int Cl<sup>3</sup> : E 21 B 10/45; B 28 D 1/14.

①② DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 19 mars 1984.

③① Priorité : DE, 24 mars 1983, n° P 33 10 632.0.

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 26 septembre 1984.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : FRIED. KRUPP GmbH. —  
DE.

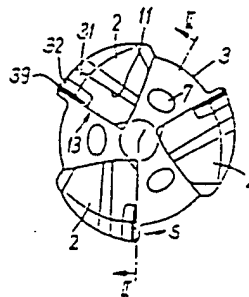
⑦② Inventeur(s) : Helmut Möller, Hartwig Fietisch, Norbert  
Reiter et Julius Sprang.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Armengaud Aîné.

⑤④ Fleuret rotatif avec plaquette de coupe.

⑤⑦ Fleuret rotatif comportant au moins deux ailes de coupe  
équipées chacune d'une plaquette de coupe portant chacune  
une arête de coupe intérieure et une arête de coupe extérieure  
ainsi qu'une pointe de coupe constituée par ces arêtes, carac-  
térisé en ce que chacune des plaquettes de coupe 13 se  
compose d'une plaque de base 31 en métal dur ainsi que  
d'une pastille en métal dur 32 qui constitue l'arête de coupe  
principale extérieure 16 et une partie de l'arête de coupe  
principale intérieure 17 et qui, à la surface de coupe 25  
constituée par les deux arêtes de coupe principales 16 et 17,  
porte une couche de matériau diamanté 39.



FR 2 543 212 - A1

FIG. 1

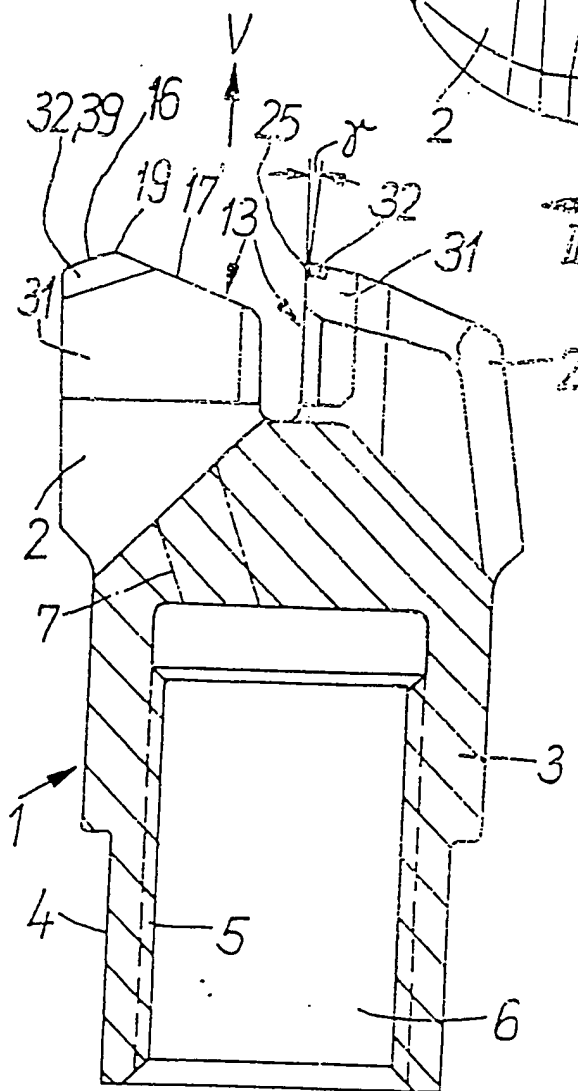
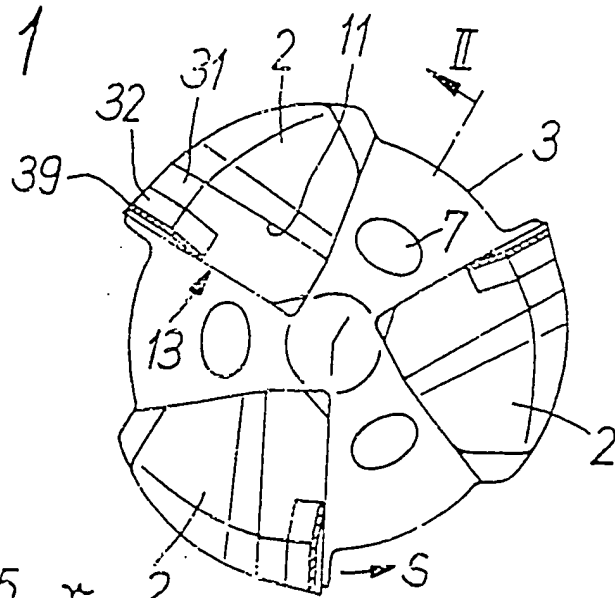
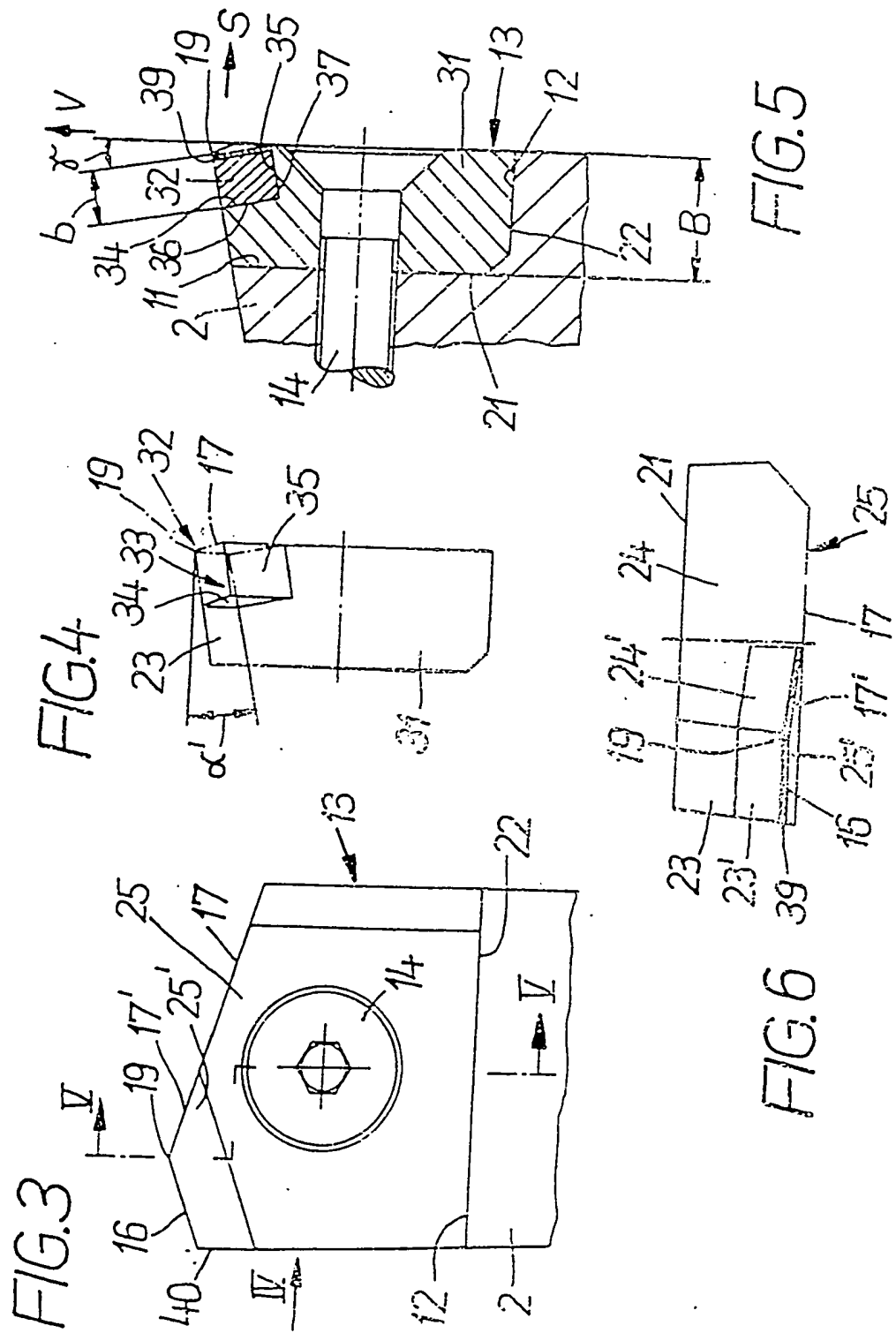


FIG. 2



- 1 -

L'invention concerne un fleuret rotatif comportant au moins deux ailes de coupe équipées chacune d'une plaquette de coupe munie d'une arête de coupe intérieure et d'une arête de coupe extérieure, ainsi que d'une pointe de coupe constituée par ces arêtes.

5 Le brevet américain 2.740.611 décrit un fleuret rotatif dont les ailes de coupe comportent des plaquettes de coupe en métal dur. Dans la roche très dure, donc abrasive, il n'est guère possible de réaliser en une seule fois des trous de forage de grande longueur compte tenu de l'usure rapide de ce type de fleuret. Ce fleuret doit en effet  
10 être remplacé fréquemment en vue de son réalésage.

Par ailleurs, la revue allemande *Erzmetall* 35 (1982) n° 11 présente sur les pages 575 et suivantes, notamment sur la page 579, un fleuret rotatif dont les plaquettes de coupe en métal dur portent sur toute la surface de coupe un revêtement en matériau diamanté polycristallin d'une épaisseur d'environ 0,5 mm. Malgré la bonne tenue relative  
15 de ces fleurets dans certaines qualités de roches, il arrive que dans les forages étroits et de grande profondeur, les couples de rotation et les forces d'appui élevés conduisent à la déformation des ailes de coupe et provoquent finalement la cassure du revêtement diamanté.

20 Il incombe à l'invention de produire un fleuret rotatif dont la durée de vie correspond à celle d'un fleuret rotatif comportant des plaquettes de coupe revêtues d'un matériau diamanté sur toute la surface de coupe, mais dont les risques de cassure sont très nettement inférieurs à ceux encourus par un tel fleuret rotatif.

25 Le problème ainsi posé est résolu par la présente invention, par le fait que chacune des plaquettes de coupe se compose d'une plaquette de base en métal dur, ainsi que d'une pastille en métal dur, qui constitue l'arête de coupe principale extérieure et une partie de l'arête de coupe principale intérieure et qui, à la surface de coupe constituée  
30 par les deux arêtes de coupe principale, porte une couche de matériau diamanté. L'utilisation d'un enrobage diamanté à la hauteur de l'arête de coupe extérieure la plus sollicitée prolonge sensiblement la durée

d'utilisation, donc la durée de vie, du fleuret par rapport aux outils de perforation traditionnels équipés de pièces en métal dur.

En limitant la couche diamantée à la seule arête de coupe extérieure ainsi qu'à une partie seulement de l'arête de coupe intérieure, l'on réduit très nettement les prix de fabrication comparés aux fleurets dont la totalité de la surface de coupe est revêtue d'une couche diamantée. Pour autant que l'arête de coupe principale extérieure et l'arête de coupe principale intérieure forment un angle obtus qui soit très nettement supérieur à  $90^\circ$ , l'on peut avec une couche diamantée relativement étroite revêtir également une grande partie de l'arête de coupe intérieure.

En limitant l'angle de coupe négatif à la surface diamantée relativement petit, on dispose d'une place suffisante pour donner aux ailes de coupe la résistance voulue et pour réduire ainsi les risques de cassure de la plaquette de coupe. En disposant la majeure partie de la surface de coupe sous forme d'un angle de coupe neutre, voire positif, on facilite le dégagement de la poussière de forage en améliorant ainsi la capacité et la puissance de forage.

D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description ci-après, donnée uniquement à titre d'exemple nullement limitatif en référence aux dessins annexés. Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue de dessus d'un fleuret à trois ailes de coupe,
- la figure 2 représente une coupe transversale du fleuret selon la ligne II-II de la figure 1,
- la figure 3 représente une projection de la plaquette de coupe avec vue sur la surface de coupe agrandie,
- la figure 4 représente une vue latérale de la plaquette de coupe avec vue dans le sens de la flèche IV de la figure 3. La pastille diamantée est indiquée par une ligne mixte,
- la figure 5 représente une coupe transversale selon la ligne V-V de la plaquette de coupe de la figure 3, et
- la figure 6 représente une vue de dessus de la plaquette de coupe avec vue sur les faces de dépouille principales.

Le fleuret rotatif se compose d'un corps de base 1 et de trois ailes de coupe 2. Le corps de base 1 comporte une tige cylindrique 3 avec deux plateaux de serrage parallèles 4 et un évidement 6 taraudé en 5. L'amenée du fluide de forage se fait au travers des canalisations 7 qui ont été ménagées dans le corps de base 1 et qui relient l'évidement 6 aux compartiments limités chacun par deux ailes de coupe 2.

Les ailes de coupe 2 comportent des gradins dont les surfaces d'appui 11 évoluent essentiellement dans le sens de l'avancement "V", ainsi que des surfaces d'appui radiales placées transversalement 10 aux surfaces d'appui 11, c'est-à-dire dans le sens de la coupe "S". Le gradin formé par les surfaces d'appui 11 et 12 loge des pastilles 13 qui sont fixées sur les ailes de coupe 2 à l'aide de vis 14.

La plaquette de coupe 13 présente une arête de coupe principale extérieure 16 et une arête de coupe principale intérieure 17. A la 15 hauteur du point de jonction, entre l'arête de coupe principale extérieure 16 et l'arête de coupe principale intérieure 17, se trouve la pointe de coupe 19. La plaquette de coupe 13 comporte par ailleurs une surface d'appui arrière 21 et une surface d'appui inférieure 22, qui assurent l'appui contre les surfaces d'appui 11 et 12 des ailes de coupe 2. Les 20 fractions des surfaces situées entre les arêtes de coupe principales 16 et 17 et la surface d'appui arrière 21 constituent les faces de dépouille extérieure et intérieure principales 23, 24. La surface entre les arêtes de coupe principales 16 et 17 et la surface d'appui inférieure 22 constitue la surface de coupe 25. La plaquette de coupe 13 est constituée essentiellement d'une plaque de base ou plaque porteuse 31 d'une épaisseur 25 "B" et d'une pastille 32 d'une épaisseur "b".

A proximité de l'arête de coupe principale 16, la plaque de base 31 présente un évidement 33 comportant une surface d'appui latérale 34 et une surface d'appui inférieure 35.

30 La pastille 32 présente la forme d'un prisme à base carrée comportant une surface d'appui inférieure et une surface d'appui latérale 36, 37. Cette pastille 32 s'appuie par ses faces d'appui 36, 37, contre les surfaces d'appui 34, 35 de l'évidement 33 et se trouve fixée par un

procédé de brasure approprié sur la plaque de base 31. L'arête longitudinale de la pastille 32 qui n'est pas touchée par les surfaces d'appui 36, 37, constitue l'arête de coupe principale 16.

La surface 25' de la pastille 32, décalée par rapport à la surface d'appui latérale 36 sur une distance "b", constitue une fraction 5 de la surface de coupe totale 25. La surface 23' opposée à la surface d'appui inférieure 37 constitue une fraction de la face de dépouille principale extérieure 23. La face extrême 24' de la pastille 32, placée à droite sur la figure 3, constitue une fraction de la surface de dépouille 10 principale intérieure 24 et forme ainsi une fraction 17' de l'arête de coupe principale intérieure 17.

La surface partielle 25' de la surface de coupe 25 constituée par la pastille 32 porte un revêtement en matériau diamanté polycristallin qui s'étend jusqu'à l'arête latérale gauche 40 de la figure 3, d'une 15 part, et jusqu'à l'arête de coupe principale extérieure 16 et jusqu'à la fraction 17' de la surface de coupe principale intérieure 17, d'autre part.

La pastille 32 présente sur sa surface de coupe 25', portant un revêtement diamanté, un angle de coupe négatif  $\gamma$  d'environ  $-10^\circ$ . La 20 fraction de la surface de coupe 25 constituée par la plaque de base 31 présente un angle de coupe neutre  $\gamma = 0^\circ$ . Les fractions 23' et 24' des faces de dépouille principales extérieures et intérieures 23, 24, constituées par la pastille 32, forment un angle de dépouille positif  $\alpha'$  (et  $\alpha''$  non représenté sur le dessin).

25 Selon un exemple de réalisation différent, la fraction de la surface de coupe constituée par la plaque de base 31 peut présenter également un angle de coupe positif, ce qui fait que l'arête de coupe intérieure 17 précède, dans le sens S de la coupe la surface de coupe placée sous cette arête 17.

30 Selon encore un autre exemple de réalisation, la plaque de base 31 de la plaquette de coupe 13, au lieu d'être maintenue par une vis, peut être fixée sur le corps de base selon une méthode de brasage ou un dispositif de serrage approprié.



REVENDICATIONS

2543212

1 - Fleuret rotatif comportant au moins deux ailes de coupe équipées chacune d'une plaquette de coupe portant chacune une arête de coupe intérieure et une arête de coupe extérieure, ainsi qu'une pointe de coupe constituée par ces arêtes, caractérisé en ce que chacune des plaquettes de coupe (13) se compose d'une plaque de base (31) en métal dur, ainsi que d'une pastille en métal dur (32), qui constitue l'arête de coupe principale extérieure (16) et une partie de l'arête de coupe principale intérieure (17), et qui, à la surface de coupe (25) constituée par les deux arêtes de coupe principales (16 et 17), porte une couche de matériau diamanté (39).

2 - Fleuret rotatif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la somme des longueurs partielles des arêtes de coupe principales (16, 17'), constituées par la couche (39) en matériau diamanté, se situe entre un quart et deux tiers de la longueur totale des arêtes de coupe principales (16, 17).

3 - Fleuret rotatif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'épaisseur (b) de la pastille (32) se situe entre un tiers et une moitié de l'épaisseur (B) de la plaque de base (31).

4 - Fleuret rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

- l'angle de coupe de la plaque de base (31) se situe entre  $0$  et  $+15^{\circ}$  ;
- l'angle de coupe ( $\chi$ ) de la pastille (32) se situe entre  $-5$  et  $-25^{\circ}$ .

19 FRENCH REPUBLIC  
NATIONAL INSTITUTE OF  
INDUSTRIAL PROPERTY  
PARIS

11 Publication No. 2 543 212  
21 National application 84 04 195  
no.  
51 International  
classification: E 21B  
10/46; S 28 D 1/4

12  
PATENT APPLICATION

A1

22 Application date: March 19, 1984  
30 Priority: March 24, 1983, no. P 33  
10 632.0

71 Applicant(s): *FRIED. KRUPP GmbH*.

72 Inventor(s): Helmut Müller, Hartwig  
Pietsch, Norber Reiter and Julius Sprang

43 Date on which application was  
made public: BOPI "Patents" no.  
39 dated September 28, 1984

60 References to other related French  
documents:

73 Patentee(s):

74 Agent(s): Armengaud Aine

54 Drill bit with cutting inserts

57 Drill bit with at least two cutting pads each  
with a cutting insert, each of which has an  
inner cutting edge and an outer cutting edge as  
well as a cutting tip made up of these edges,  
characterized in that each of the cutting pads  
13 is comprised of a hard metal base 31 as well  
as a hard metal tip 32 that constitutes the  
primary outer cutting edge 16 and a portion of  
the primary inner cutting edge 17 and that has  
a coating of diamond-impregnated material 39  
on the cutting surface 25 comprised of the two  
primary cutting edges 16 and 17.

[drawing]

The invention relates to a drill bit having at least two cutting pads each provided with a cutting insert provided with an inner cutting edge and an outer cutting edge, as well as a cutting point composed of these edges.

American patent 2.740.611 describes a drill bit having cutting pads with hard metal cutting inserts. In very hard, abrasive rock, it is nearly impossible to make deep holes with a single pass due to the rapid wear of this type of drill. Indeed, this drill bit must be replaced frequently for continued boring.

Furthermore, the German magazine *Erzmetall* 35 (1982) in its issue no. 11 presents a drill bit from page 575 on and in particular on page 579, of which the hard metal cutting pads have a polycrystalline diamond-impregnated coating about 0.5 mm thick over their entire cutting surface. In spite of the relatively good performance of these drill bits in certain types of rock, their cutting pads may become deformed due to high forces of rotation and pressure when making deep holes in tight spots, thus causing the diamond-impregnated coating to break.

This invention relates to the production of a drill bit of which the life expectancy corresponds to that of a drill bit having cutting pads coated with a diamond-impregnated material over the entire cutting surface but with lower risks of breakage compared to the abovementioned drill bits.

The problem thus set forth is solved by this invention, by the fact that each of the cutting inserts is composed of a hard metal base plate, as well as a hard metal tip which constitutes the primary outer cutting edge and a portion of the primary inner cutting edge and which has a layer of diamond-impregnated material on the cutting surface composed of the two primary cutting edges. A diamond-impregnated coating on the most used outer cutting edge extends the period during which the drill can be used, and thus the life of the

drill bit with respect to other conventional drill bits made with hard metal pieces.

By limiting the diamond layer to only the outer cutting edge as well as a portion of the inner cutting edge, manufacturing costs are noticeably reduced compared to drill bits of which the entirety of the cutting surface is coated with a diamond layer. Since the primary outer cutting edge and the primary lower cutting edge form an obtuse angle that is greater than  $90^\circ$ , it is also possible to coat a large portion of the inner cutting edge with a relatively narrow diamond-impregnated layer.

By limiting the negative cutting angle on the relatively small diamond-impregnated surface, there is enough space to give the cutting pads the desired strength and thus reduce the possibility of the cutting inserts breaking. By having the greater portion of the cutting surface in the form of a neutral or positive cutting angle, the waste created by boring is thus easily channeled away thus improving drill capacity and power.

Other features and advantages of this invention shall become evident from the following non-limiting description, given solely by way of example, with reference to the attached drawing. On these drawings:

- FIGURE 1 depicts a view from above of a drill bit with three cutting pads
- FIGURE 2 represents a cross section of the drill bit along axis II - II of FIGURE 1,
- FIGURE 3 depicts a projection of the cutting insert with an enlarged view of the cutting surface,
- FIGURE 4 represents a side view of the cutting pad with a view in the direction of arrow IV of FIGURE 3. The diamond-impregnated tip is indicated by a dotted line.
- FIGURE 5 depicts a cross section along axis V-V of the cutting insert of FIGURE 3, and
- FIGURE 6 represents a view from above of the cutting insert with a view on the primary rake surfaces.

The drill bit is composed of a base 1 and three cutting pads 2. The base 1 includes a cylindrical shank 3 with two parallel tightening plates 4 and a recess 6 tapped into 5. Rock cuttings and fluid are discharged via channels 7 fitted into base 1 and which connect recess 6 to the compartments, each limited by two cutting pads 2.

The cutting pads 2 have shoulders of which the support surfaces 11 change in the direction of the hole being bored "V", as well as radial support surfaces placed transversally to the support surfaces 11, i.e., in the direction of cutting "S". The shoulder formed by support surfaces 11 and 12 houses tips 13 that are fastened to cutting pads 2 by means of screws 14.

The cutting insert 13 has a primary outer cutting edge 16 and a primary inner cutting edge. Cutting tip 19 is located where primary outer cutting edge 16 and primary inner cutting edge 17 meet. Cutting insert 13 also has a primary rear support surface 21 and a lower support surface 22, that rest against support surfaces 11 and 12 of the cutting pads 2. The sections of the surfaces located between the primary cutting edges 16 and 17 and the rear primary support surface 21 constitute the primary outer and inner rake surfaces 23 and 24. The surface between the primary cutting edges 16 and 17 and the lower support surface 22 make up cutting surface 25. Cutting insert 13 is made up for the most part of a matrix base or plate 31 having thickness "B" and a tip 32 having thickness "b".

Near primary cutting edge 16, base plate 31 has a recess 33 with a side support surface 34 and a lower support surface 35.

The tip 32 is in the shape of a square-based prism with a lower support surface and side support surface 36 and 37. This tip 32 rests via its support surfaces 36 and 37 against support surfaces 34 and 35 of the recess 33 and is soldered

to base plate 31 in an appropriate fashion. The long edge of tip 32 not touching support surfaces 36 and 37 constitutes the primary cutting edge 16.

The surface 25' of tip 32, offset with respect to the side support surface 36 over a distance "b", constitutes a portion of the total cutting surface 25. Surface 23' opposite lower support surface 37 constitutes a portion of the primary outer rake surface 23. The far side 24' of tip 32, located on the right of FIGURE 3, constitutes a portion of the primary inner rake surface and thus forms a portion 17' of the primary inner cutting edge 17.

The partial surface 25' of the cutting surface 25 comprised of tip 32 has a polycrystalline diamond-impregnated coating that is applied to the left side edge 40 of FIGURE 3, on one hand, and to the primary outer cutting edge 16 and to portion 17' of the primary lower cutting surface 17, on the other.

Tip 32 has a negative cutting angle  $\gamma$  of about  $10^\circ$  on its cutting surface 25', bearing a diamond-impregnated coating. The portion of the cutting surface 25 made up of base plate 31 has a neutral cutting angle  $\gamma = 0^\circ$ . Portions 23' and 24' of the primary outer and inner rake surfaces 23 and 24 made up of the tip 32 form a positive rake angle  $\alpha'$  (and  $\alpha''$  not represented on the drawing).

According to a different embodiment, the portion of the cutting surface made up of base plate 31 can also have a positive cutting angle, which results in the inner cutting edge 17 preceding the cutting surface placed under this edge 17 in the direction of cutting S.

According to still another embodiment, the base plate 31 of the cutting insert 13, instead of being held in place by a screw, can be soldered to the base or attached by means of a suitable fastening device.

CLAIMS

1. Drill bit with at least two cutting pads each having a cutting insert, each of which has an inner cutting edge and an outer cutting edge, as well as a cutting point made up of these edges, characterized in that each of the cutting inserts (13) is made up of a base plate (31) in hard metal, as well as a tip in hard metal (32), which constitutes the primary outer cutting edge (16) and a portion of the primary inner cutting edge (17) and which has a diamond-impregnated coating (39) on the cutting surface (25) constituted by the two primary cutting edges (16 and 17).
2. Drill bit according to claim 1, characterized in that the total of the partial lengths of the primary cutting edges (16, 17) made up of the diamond-impregnated layer (39) is located between a quarter and two thirds of the total length of the primary cutting edges (16 and 17).
3. Drill bit according to either claim 1 or 2, characterized in that the thickness (b) of the tip (32) is somewhere between a third and a half of the thickness (B) of the base plate (31).
4. Drill bit according to any of the preceding claims, characterized in that:
  - the cutting angle of the base plate (31) is located between 0 and +15°;
  - the cutting angle ( $\gamma$ ) of the tip (32) is somewhere between -5 and -25°.

FIG. 1

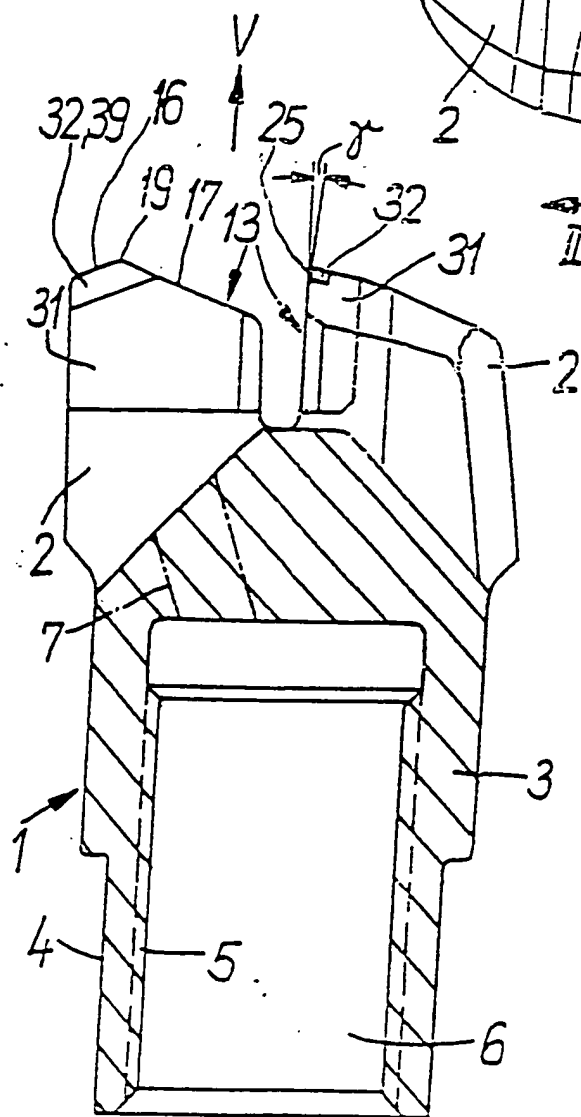
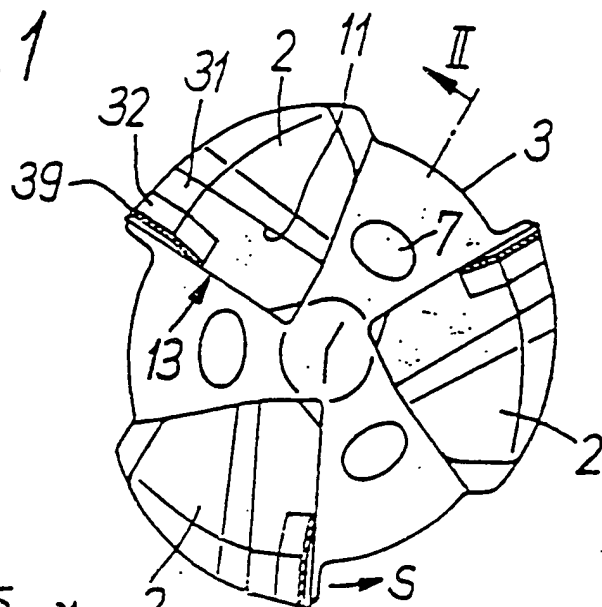


FIG. 2



